

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-239608

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

G02B 26/10  
B41J 2/44  
H04N 1/113

(21)Application number : 09-041080

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1997

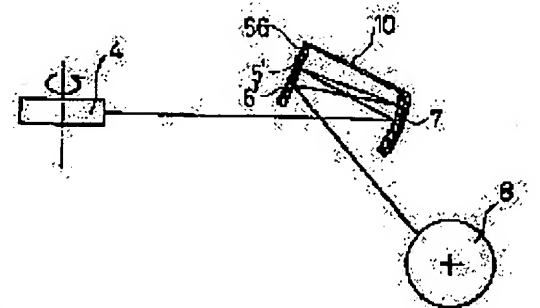
(72)Inventor : ATSUMI HIROMICHI

## (54) OPTICAL SCANNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical scanner which reduces the number of parts and improves the easiness of assembling and reduces the cost by integrating an image forming mirror and a reflection face into one body.

SOLUTION: This optical scanner is provided with a light source device, a linear image forming lens which forms an image of a luminous flux from the light source device, an optical deflector 4 which reflects the linear image at a uniform angular velocity, an image forming mirror 7 which condenses the deflected luminous flux on a scanned face as a light spot and realizes optical scanning of the light spot at a uniform speed, and a reflection optical system consisting of the image forming mirror 7 and turning-back mirrors 5 and 6 whose reflection faces face the reflection face of the image forming mirror 7. Reflection faces of the image forming mirror 7 and turning-back mirrors 5 and 6 are eccentric to the optical axis, and the luminous flux made incident on the reflection optical system is converged by multiple reflection between reflection faces, and the image forming mirror 7 and turning-back mirrors 5 and 6 are integrated into one body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This inventions are write-in optical system, such as a digital copier and a laser beam printer, and a thing further applicable to image formation equipment, a measuring machine, test equipment, etc. about the light-scanning equipment which makes the flux of light which put image information condense on a scan medium by the image formation mirror.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the light-scanning equipment it was made to make the flux of light deflected from the former by deflecting system condense on a scan medium using an image formation mirror is proposed, the so-called field failure amendment which amends a gap of the condensing location by the inclination of a deviation reflector is corresponded by various functions. For example, what is indicated by JP,1-200221,A, JP,6-123844,A, etc. is amending the failure by the field by arranging the long cylinder component and the long toroidal lens for field failure amendment to optical system. Moreover, what is indicated by JP,4-194814,A etc. has prepared the amendment function of the failure by the field in the image formation mirror itself.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since what is indicated by JP,1-200221,A, JP,6-123844,A, etc. is arranging the long cylinder component and the long toroidal lens to optical system as mentioned above in order to amend the failure by the field, it has the problem that cost quantity and the degree of freedom of a layout will decrease.

[0004] Moreover, although it is amending as mentioned above by preparing the amendment function of the failure by the field in the image formation mirror itself, it is difficult for what is indicated by JP,4-194814,A etc. to separate an optical path, and a half mirror must be used for it in order to enlarge a separation include angle. Therefore, cost will be high and a tooth space will also become large. Moreover, since scanning-line deflection becomes large in not using a half mirror, a field angle must be made small. Then, it learns, if the image formation mirror itself is not sagged in the direction of vertical scanning in order to enlarge a field angle, and it is \*\*. There are various problems on cost or processing as mentioned above.

[0005] Moreover, in the thing given in JP,64-78214,A, light scanning is performed in the catoptric system arranged so that the concave mirror and reflecting mirror which consist of the spherical surface may be countered by carrying out the multiple echo of the flux of light between the concave mirrors and reflecting mirrors which consist of the spherical surface. However, since the field failure amendment function is not prepared, the failure by the field of deflecting system, such as a polygon mirror, cannot be amended. that is, the pitch nonuniformity produced from the failure by the field of deflecting system, such as a polygon mirror, can be prevented -- \*\* -- there is a problem to say.

[0006] Then, the line image image formation lens to which this invention person makes the image formation of the flux of light from the light equipment which emits the flux of light for light scanning, and the above-mentioned light equipment carry out in the direction corresponding to horizontal scanning as a long line image, The optical deflector which it reflects [ optical deflector ] according to a deviation reflector and deflects the above-mentioned line image in constant angular velocity as the deviation flux of light, The image formation mirror which is made to condense the deviation flux of light as an optical spot on a scan layer-ed, and uniform-velocity-izes light scanning by the above-mentioned optical spot, It has the catoptric

system which carried out opposite arrangement so that two or more reflectors including the reflector of the above-mentioned image formation mirror might face. Two or more above-mentioned reflectors It is light-scanning equipment converged by carrying out the multiple echo of the flux of light which is carrying out eccentricity to the optical axis respectively, and which carried out incidence to the above-mentioned catoptric system between the above-mentioned reflectors. The above-mentioned image formation mirror The light-scanning equipment characterized by being the anamorphic configuration which rotated the curve which makes a radius  $R_m$  on a horizontal-scanning flat surface in the radius  $R_s$  by setting a revolving shaft as the shaft of the main scanning direction on a horizontal-scanning flat surface was invented, and patent application was carried out previously. It is it which is indicated by the specification of Japanese Patent Application No. No. 280862 [ eight to ], and the drawing.

[0007] Since an optical path can be made to be able to separate with small scanning-line deflection and the optical path length can be seemingly made small, giving a field failure amendment function according to invention concerning the above-mentioned application in order to carry out the multiple echo of the flux of light to an image formation mirror even if it does not use a half mirror etc., there is an advantage which can miniaturize the whole equipment.

[0008] Cost is also aimed at offering the light-scanning equipment which can be made cheap, while this invention can improve invention concerning the above-mentioned application further, can unify an image formation mirror and a reflector and can raise reduction of the number of components, and the ease of assembly.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The light equipment with which invention according to claim 1 emits the flux of light for light scanning, and the line image image formation lens to which the image formation of the flux of light from the above-mentioned light equipment is made to carry out in the direction corresponding to horizontal scanning as a long line image, The optical deflector which it reflects [ optical deflector ] according to a deviation reflector and deflects the above-mentioned line image in constant angular velocity as the deviation flux of light, The image formation mirror which is made to condense the deviation flux of light as an optical spot on a scan layer-ed, and uniform-velocity-izes light scanning by the above-mentioned optical spot, It has the catoptric system which a reflector becomes from the reflector of the above-mentioned image formation mirror, the clinch mirror which counters, and the above-mentioned image formation mirror, and turns up with the above-mentioned image formation mirror. The reflector of a mirror It is light-scanning equipment converged by carrying out the multiple echo of the flux of light which is carrying out eccentricity to the optical axis respectively, and which carried out incidence to the above-mentioned catoptric system between the above-mentioned reflectors, and the above-mentioned image formation mirror and the above-mentioned clinch mirror are characterized by being unified.

[0010] Invention according to claim 2 is characterized by unifying the above-mentioned image formation mirror and the above-mentioned clinch mirror through a connection member in invention according to claim 1.

[0011] Invention according to claim 3 is characterized by the above-mentioned clinch mirror consisting of two or more mirrors in invention according to claim 1.

[0012] Invention according to claim 4 is characterized by two or more mirrors being the same tilt angles in invention according to claim 3.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the light-scanning equipment concerning this invention is explained, referring to a drawing. In drawing 1  $R > 1$ , the sign 1 shows the light source which carries out outgoing radiation of the emission flux of light. A laser diode (LD), light emitting diode (LED), etc. are used for this light source 1. The emission flux of light which carried out outgoing radiation from above-mentioned Mitsuhara 1 penetrates the coupling lens 2. The above-mentioned coupling lens 2 is good also considering transmitted light flux as the condensing flux of light, and good also as the substantial parallel flux of light good also as the emission flux of light or.

[0014] The flux of light which penetrated the above-mentioned coupling lens 2 penetrates the cylindrical lens 3 as a line image image formation component, converges only in the direction of vertical scanning, and carries out image formation in the direction corresponding to horizontal scanning as a long line image near the deviation reflector of deflecting system 4. The above-mentioned deflecting system 4 deflects incoming

beams in constant angular velocity.

[0015] As shown in drawing 1 and drawing 2, the flux of light reflected by the deviation reflector of the above-mentioned deflecting system 4 According to eccentricity (it is  $\gamma_1$  whenever [ on the basis of an optical axis / tilt-angle ]), it reflects toward the 1st clinch mirror 5, converging by the image formation mirror 7 (f $\theta$  mirror). By the 1st clinch mirror 5 According to eccentricity (it is  $\gamma_2$  whenever [ on the basis of an optical axis / tilt-angle ]), outgoing radiation is again carried out toward the image formation mirror 7. It reflects toward the 2nd clinch mirror 6, and is reflected by the 2nd clinch mirror 6 according to eccentricity (it is  $\gamma_3$  whenever [ on the basis of an optical axis / tilt-angle ]), and with the constant-angular-velocity-deviation of the above-mentioned deflecting system 4, the flux of light which carried out outgoing radiation toward this image formation mirror 7 condenses as an optical spot, and carries out light scanning of the scan layer-ed of a photo conductor 8 in uniform velocity. By the image formation mirror 7 and the 1st and 2nd clinch mirrors 5 and 6, catoptric system is constituted and the reflector of the image formation mirror 7 and the reflector of the 1st and 2nd clinch mirrors 5 and 6 have countered.

[0016] As mentioned above, although only one image formation mirror 7 is used as an image formation component, since it reflects twice by the image formation mirror 7, the same work as what amends aberration using two image formation mirrors can be carried out. Moreover, since the deviation reflector location and the scan-layer-ed location serve as relation [ \*\*\*\* / in geometrical optics ] about the direction of vertical scanning and it has become the so-called field failure amendment optical system, the pitch nonuniformity by the failure by the field of the deflecting system 4, such as a polygon mirror, can be amended.

[0017] Next, the configuration of the reflector of the above-mentioned image formation mirror 7 is explained. As shown in drawing 5, the configuration of the reflector of the image formation mirror 7 is an anamorphic configuration which it is on a horizontal-scanning flat surface about the curve X (H) drawn in the radius  $R_m$  focusing on Point O on the horizontal-scanning flat surface, and the revolving shaft was set [ configuration ] as the shaft  $\alpha$  parallel to a main scanning direction, and rotated it in the radius  $R_s$  focusing on point O'.

[0018] Moreover, it can also be made the configuration which shows the configuration of the reflector of the above-mentioned image formation mirror 7 to drawing 6. The configuration of the reflector of the image formation mirror 7 shown in drawing 6 is a Normal toroidal configuration where the curve which makes a radius  $R_s$  on a vertical-scanning flat surface was rotated in the radius  $R_m$  focusing on Point O by setting a revolving shaft as the shaft X of the direction of vertical scanning on a vertical-scanning flat surface.

[0019] Although the optical system using an anamorphic image formation mirror was proposed from the former, separation of an optical path was difficult and there were problems, like scanning-line deflection becomes large. However, if it is made a configuration as shown in drawing 5 and drawing 6, an optical path can be separated without using a half mirror etc., and optical system with still smaller scanning-line deflection can be acquired.

[0020] Next, the above-mentioned image formation mirror 7, the above-mentioned 1st clinch mirror 5, and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6 are explained. A clinch mirror and an image formation mirror can also be fabricated in one by resin etc. In drawing 3, the sign 10 shows the connection member of the shape of a KO character fabricated by resin etc. As shown in drawing 3, this connection member 10 unifies and forms the above-mentioned image formation mirror 7, the above-mentioned 1st clinch mirror 5, and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6 so that  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  and  $\gamma_3$ , and each mirror comrade's physical relationship may become the same as what is shown in drawing 1 and drawing 2 whenever [ eccentricity / of the above-mentioned image formation mirror 7, the above-mentioned 1st clinch mirror 5, and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6 / , i.e., tilt angle on the basis of optical axis, ]. The above-mentioned image formation mirror 7, and the above-mentioned 1st clinch mirror 5 and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6 can be unified by fixing to the field as for which the above-mentioned connection member 10 carries out phase opposite with adhesives etc.

[0021] Thus, reduction of the number of components and the ease of assembly can be raised by unifying and forming the above-mentioned 1st clinch mirror 5 and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6.

[0022] Although the 1st and 2nd clinch mirrors 5 and 6 show what became independent, respectively to drawing 3 If it replaces with the above-mentioned 1st and 2nd clinch mirrors 5 and 6 and reflective partial 5' and 6' are prepared in the parallel plate 56 of the transparent body as shown in drawing 4 The above-mentioned clinch mirrors 5 and 6 can be made in one, and while being able to raise reduction of the number

of components, and the ease of assembly further, cost can also be made cheaper than what is shown in drawing 3 .

[0023] Since the reflector of the above-mentioned 1st and 2nd clinch mirrors 5 and 6 is on the same flat surface, it can make the clinch mirrors 5 and 6 in one as mentioned above. 6' can be prepared above-mentioned reflective partial 5' and by forming the reflective film in the parallel plate 56 by vacuum evaporation etc. Moreover, it can be transparent between above-mentioned reflective partial 5' and 6', and it can pass light.

[0024] Although it is the thing of the configuration of the above-mentioned image formation mirror 7, the above-mentioned 1st clinch mirror 5 and the above-mentioned 2nd clinch mirror 6 or the above-mentioned image formation mirror 7, and the parallel plate 56 and being explained with the gestalt of the operation explained above, a mirror with curvatures, such as for example, a cylinder mirror and a spherical-surface mirror, may be used instead of the above-mentioned clinch mirrors 5 and 6 or the above-mentioned parallel plate 56. Cost can also be made cheap while being able to raise reduction of the number of components, and the ease of assembly further by doing in this way.

[0025] Moreover, although the gestalt of the operation which was made to carry out incidence to the image formation mirror 7 only twice was explained, it is also possible for it to be made to carry out incidence 3 times or more. Moreover, incidence of the flux of light reflected by the deviation reflector of the above-mentioned deflecting system 4 is first carried out to a clinch mirror, and it may be made to carry out incidence of the reflective \*\*\*\*\* flux of light to an image formation mirror from a clinch mirror after that. In the example shown in drawing 3 and drawing 4 , although  $\gamma_2$  and  $\gamma_3$  were the same whenever [ tilt-angle / of the 1st and 2nd clinch mirror 5 and 6 ], even if  $\gamma_2$  differ from  $\gamma_3$ , they do not interfere whenever [ this tilt-angle ]. In that case, the include angle of the root face of the above-mentioned mirrors 5 and 6 of the connection member 10 may be changed, one [ at least ] cross section of the above-mentioned mirrors 5 and 6 may be made into a wedge shape, and the include angle of the reflector of the above-mentioned mirrors 5 and 6 itself may be changed.

[0026]

[Effect of the Invention] The light equipment which emits the flux of light for light scanning according to this invention, and the line image image formation lens to which the image formation of the flux of light from the above-mentioned light equipment is made to carry out in the direction corresponding to horizontal scanning as a long line image, The optical deflector which it reflects [ optical deflector ] according to a deviation reflector and deflects the above-mentioned line image in constant angular velocity as the deviation flux of light, The image formation mirror which is made to condense the deviation flux of light as an optical spot on a scan layer-ed, and uniform-velocity-izes light scanning by the above-mentioned optical spot, It has the catoptric system which a reflector becomes from the reflector of the above-mentioned image formation mirror, the clinch mirror which counters, and the above-mentioned image formation mirror, and turns up with the above-mentioned image formation mirror. The reflector of a mirror Since it is light-scanning equipment converged by carrying out the multiple echo of the flux of light which is carrying out eccentricity to the optical axis respectively, and which carried out incidence to the above-mentioned catoptric system between the above-mentioned reflectors and the above-mentioned image formation mirror and the above-mentioned clinch mirror are unified, Reduction of the number of components and the ease of assembly can be raised, and cost can also be further made cheap.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-239608

(43)公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51)IntCl<sup>5</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

G 0 2 B 26/10

D

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

H 0 4 N 1/113

H 0 4 N 1/04

1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平9-41080

(22)出願日

平成9年(1997) 2月25日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 厚海 広道

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

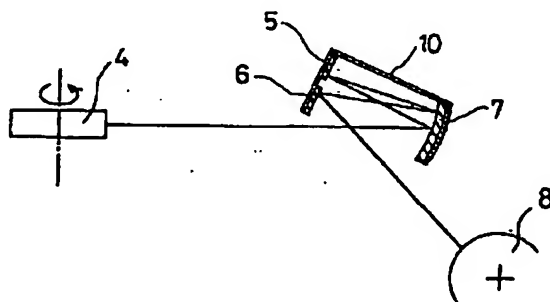
(74)代理人 弁理士 石橋 佳之夫

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【課題】 結像ミラーと反射面とを一体化して、部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができるとともに、コストも安くすることができる光走査装置を得る。

【解決手段】 光源装置1、光源装置1からの光束を結像させる線像結像レンズ3、線像を偏向反射面により反射し、等角速度的に偏向させる光偏向器4、偏向光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、かつ、上記光スポットによる光走査を等速化する結像ミラー7、反射面が結像ミラー7の反射面と対向する折り返しミラー5、6と結像ミラー7からなる反射光学系を有し、結像ミラー7と折り返しミラー5、6の反射面は、各々光軸に対して偏心しており、反射光学系に入射した光束を反射面間で多重反射させることにより集束させる光走査装置であって、結像ミラー7と折り返しミラー5、6は、一体化されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光走査用の光束を放射する光源装置と、上記光源装置からの光束を主走査対応方向に長い線像として結像させる線像結像レンズと、上記線像を偏向反射面により反射し、偏向光束として等角速度的に偏向させる光偏向器と、偏向光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、かつ、上記光スポットによる光走査を等速化する結像ミラーと、反射面が上記結像ミラーの反射面と対向する折り返しミラーと上記結像ミラーからなる反射光学系とを有し、上記結像ミラーと折り返しミラーの反射面は、各々光軸に対して偏心しており、上記反射光学系に入射した光束を上記反射面間で多重反射させることにより集束させる光走査装置であって、上記結像ミラーと上記折り返しミラーは、一体化されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 上記結像ミラーと上記折り返しミラーは、連結部材を介して一体化されていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 上記折り返しミラーは、複数のミラーからなることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項4】 複数のミラーは、同一の傾斜角であることを特徴とする請求項3記載の光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像情報を乗せた光束を結像ミラーによって走査媒体上に集光させる光走査装置に関するもので、デジタル複写機、レーザプリンタ等の書込光学系、さらには、画像形成装置、計測機、検査装置等に適用可能なものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から偏向器によって偏向された光束を、結像ミラーを用いて走査媒体上に集光させるようにした光走査装置が提案されているが、偏向反射面の傾きによる集光位置のずれを補正するいわゆる面倒れ補正を様々な機能で対応している。例えば、特開平1-200221号公報や特開平6-123844号公報等に記載されているものは、面倒れ補正用の長尺シリンダー素子や長尺トロイダルレンズを光学系に配置させることによって、面倒れの補正を行っている。また、特開平4-194814号公報等に記載されているものは、結像ミラー自体に面倒れの補正機能を設けている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平1-200221号公報や特開平6-123844号公報等に記載されているものは、上述のように、面倒れの補正を行うために、長尺シリンダー素子や長尺トロイダルレンズを光学系に配置させているため、コスト高やレイアウトの自由度が減少してしまうという問題がある。

【0004】また、特開平4-194814号公報等に記載されているものは、上述のように、結像ミラー自体に面倒れの補正機能を設けて補正を行っているが、光路の分離をすることが難しく、分離角度を大きくするためには、ハーフミラーを用いなくてはならない。従って、コストが高く、スペースも大きくなってしまう。また、ハーフミラーを用いない場合には、走査線曲がりが大きくなってしまったため、画角を小さくしなければならない。そこで、画角を大きくするために、結像ミラー自体を副走査方向にたわませなければならない。以上のようにコストや加工上において様々な問題がある。

【0005】また、特開昭64-78214号公報記載のものでは、球面から成る凹面鏡と反射鏡とを対向するように配置した反射光学系において、光束を球面から成る凹面鏡と反射鏡との間で多重反射させることによって光走査を行っている。しかしながら、面倒れ補正機能が設けられていないため、ポリゴンミラー等の偏向器の面倒れを補正することができない。つまり、ポリゴンミラー等の偏向器の面倒れから生じるピッチムラを防止することができないという問題がある。

【0006】そこで本発明者は、光走査用の光束を放射する光源装置と、上記光源装置からの光束を主走査対応方向に長い線像として結像させる線像結像レンズと、上記線像を偏向反射面により反射し、偏向光束として等角速度的に偏向させる光偏向器と、偏向光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、かつ、上記光スポットによる光走査を等速化する結像ミラーと、上記結像ミラーの反射面を含む複数の反射面が相対するように対向配置した反射光学系とを有し、上記複数の反射面は、各々光軸に対して偏心しており、上記反射光学系に入射した光束を上記反射面間で多重反射させることにより集束させる光走査装置であって、上記結像ミラーは、主走査平面上で半径 $R_m$ をなす曲線を、主走査平面上での主走査方向の軸を回転軸として半径 $R_s$ で回転させたアナモフィックな形状であることを特徴とする光走査装置を発明し、先に特許出願した。特願平8-280862号の明細書および図面に記載されているものがそれである。

【0007】上記出願にかかる発明によれば、結像ミラーに光束を多重反射させるようにしたため、面倒れ補正機能をもたせつつ、ハーフミラーなどを用いなくても、光路を小さな走査線曲がりで分離させることができ、また、光路長を見かけ上小さくすることができるため、装置全体を小型化することができる利点がある。

【0008】本発明は上記出願にかかる発明をさらに改良したものであって、結像ミラーと反射面とを一体化して、部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができるとともに、コストも安くすることができる光走査装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、



光走査用の光束を放射する光源装置と、上記光源装置からの光束を主走査対応方向に長い線像として結像させる線像結像レンズと、上記線像を偏向反射面により反射し、偏向光束として等角速度的に偏向させる光偏向器と、偏向光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、かつ、上記光スポットによる光走査を等速化する結像ミラーと、反射面が上記結像ミラーの反射面と対向する折り返しミラーと上記結像ミラーからなる反射光学系とを有し、上記結像ミラーと折り返しミラーの反射面は、各々光軸に対して偏心しており、上記反射光学系に入射した光束を上記反射面間で多重反射させることにより集束させる光走査装置であって、上記結像ミラーと上記折り返しミラーは、一体化されていることを特徴とする。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記結像ミラーと上記折り返しミラーが、連結部材を介して一体化されていることを特徴とする。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、上記折り返しミラーが、複数のミラーからなることを特徴とする。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、複数のミラーが、同一の傾斜角であることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明にかかる光走査装置の実施の形態について説明する。図1において、符号1は、発散光束を出射する光源を示している。この光源1には、レーザダイオード(LD)、発光ダイオード(LED)等が使用される。上記光源1から出射した発散光束は、カップリングレンズ2を透過する。上記カップリングレンズ2は、透過光束を集光光束としてもよいし、発散光束としてもよく、あるいは実質的な平行光束としてもよい。

【0014】上記カップリングレンズ2を透過した光束は、線像結像素子としてのシリンダリカルレンズ3を透過して副走査方向にのみ集束し、偏向器4の偏向反射面近傍に主走査対応方向に長い線像として結像する。上記偏向器4は、入射光束を等角速度的に偏向する。

【0015】図1および図2に示すように、上記偏向器4の偏向反射面により反射された光束は、結像ミラー7(f $\theta$ ミラー)によって集束しつつ、偏心量(光軸を基準とした傾斜角度 $\gamma$ 1)に応じて第1折り返しミラー5に向かって反射し、第1折り返しミラー5によって、偏心量(光軸を基準とした傾斜角度 $\gamma$ 2)に応じて再び結像ミラー7に向かって出射する。この結像ミラー7に向かって出射した光束は、第2折り返しミラー6に向かって反射し、第2折り返しミラー6によって、偏心量(光軸を基準とした傾斜角度 $\gamma$ 3)に応じて反射され、上記偏向器4の等角速度的な偏向に伴って、感光体8の被走査面を光スポットとして集光して等速的に光走査する。

結像ミラー7と第1、第2折り返しミラー5、6によって反射光学系を構成しており、結像ミラー7の反射面と第1、第2折り返しミラー5、6の反射面とが対向している。

【0016】上記のように、結像素子としては1つの結像ミラー7しか用いていないが、結像ミラー7で2回反射するため、2つの結像ミラーを用いて収差を補正するものと同じ働きをさせることができる。また、副走査方向について偏向反射面位置と被走査面位置とが幾何光学的に共役な関係となっていて、いわゆる面倒れ補正光学系となっているため、ポリゴンミラー等の偏向器4の面倒れによるピッチムラを補正することができる。

【0017】次に、上記結像ミラー7の反射面の形状について説明する。図5に示すように、結像ミラー7の反射面の形状は、主走査平面上で点Oを中心に半径Rmで描かれた曲線X(H)を、主走査平面上でかつ主走査方向に平行な軸 $\alpha$ を回転軸として点O'を中心に半径Rsで回転させたアナモフィックな形状である。

【0018】また、上記結像ミラー7の反射面の形状を図6に示している形状にすることもできる。図6に示す結像ミラー7の反射面の形状は、副走査平面上で半径Rsをなす曲線を、副走査平面上での副走査方向の軸Xを回転軸として点Oを中心に半径Rmで回転させたノーマルトロイダル形状である。

【0019】従来から、アナモフィックな結像ミラーを用いた光学系が提案されているが、光路の分離が難しく、走査線曲がりが大きくなる等の問題があった。しかし、図5および図6に示すような構成にすれば、ハーフミラー等を用いずに光路を分離することができ、さらに、走査線曲がり小さい光学系を得ることができる。

【0020】次に、上記結像ミラー7、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6について説明する。折り返しミラーと結像ミラーは、樹脂等で一体的に成形することもできる。図3において、符号10は、樹脂等で成形されたコ字状の連結部材を示している。図3に示すように、この連結部材10は、上記結像ミラー7、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6の偏心量、すなわち光軸を基準とした傾斜角度 $\gamma$ 1、 $\gamma$ 2および $\gamma$ 3と、各ミラー同志の位置関係が図1および図2に示すものと同じになるように、上記結像ミラー7、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6を一体化して形成しているものである。上記結像ミラー7と、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6は、例えば、接着剤等で上記連結部材10の相対向する面に固着することによって一体化することができる。

【0021】このように、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6を一体化して形成することによって、部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができる。



【0022】図3には、第1、第2折り返しミラー5、6が、それぞれ独立したものを示しているが、図4に示すように、透明体の平行平板56に、上記第1、第2折り返しミラー5、6に代えて反射部分5'、6'を設ければ、上記折り返しミラー5、6を一体的に作る事ができ、図3に示すものよりも、さらに部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができるとともに、コストも安くすることができる。

【0023】上記第1、第2折り返しミラー5、6の反射面は同一平面上にあるため、上述のように折り返しミラー5、6を一体的に作る事ができる。上記反射部分5'、6'は蒸着等によって平行平板56に反射膜を形成することによって設けることができる。また、上記反射部分5'、6'の間は透明で光が通過することができる。

【0024】以上説明した実施の形態では、上記結像ミラー7、上記第1折り返しミラー5および上記第2折り返しミラー6、あるいは、上記結像ミラー7と平行平板56という構成のもので説明したが、上記折り返しミラー5、6あるいは上記平行平板56の代わりに、例えば20 シリンダーミラーや球面ミラー等の曲率をもったミラーを用いてもよい。このようにすることによって、さらに、部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができる。また、コストも安くすることができる。

【0025】また、結像ミラー7に2度だけ入射させるようにした実施の形態を説明したが、3度以上入射させるようにすることも可能である。また、上記偏向器4の偏向反射面により反射された光束をまず折り返しミラーに入射させ、その後、折り返しミラーから反射せられた光束を結像ミラーに入射させるようにしてもよい。図3、図4に示す例では、第1、第2の折り返しミラー5、6の傾斜角度 $\gamma_2$ 、 $\gamma_3$ が同じになっていたが、この傾斜角度 $\gamma_2$ 、 $\gamma_3$ は異なっても差し支えない。その場合、連結部材10の上記ミラー5、6の固着面の角度を異ならせてもよいし、上記ミラー5、6の少なくとも一方の断面を楔状にするなどして上記ミラー5、6の反射面自体の角度を異ならせてもよい。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、光走査用の光束を放射\*

\*する光源装置と、上記光源装置からの光束を主走査対応方向に長い線像として結像させる線像結像レンズと、上記線像を偏向反射面により反射し、偏向光束として等角速度的に偏向させる光偏向器と、偏向光束を被走査面上に光スポットとして集光させ、かつ、上記光スポットによる光走査を等速化する結像ミラーと、反射面が上記結像ミラーの反射面と対向する折り返しミラーと上記結像ミラーからなる反射光学系とを有し、上記結像ミラーと折り返しミラーの反射面は、各々光軸に対して偏心しており、上記反射光学系に入射した光束を上記反射面間で多重反射させることにより集束させる光走査装置であって、上記結像ミラーと上記折り返しミラーが、一体化されているため、部品数の削減や、組立の容易性を向上させることができ、さらには、コストも安くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に適用することができる光走査装置の光学系配置を主走査方向から示す模式図である。

【図2】同上光走査装置の光学系配置を副走査方向から示す模式図である。

【図3】本発明にかかる光走査装置の実施の形態を主走査方向から示す模式図である。

【図4】本発明にかかる光走査装置の別の実施の形態を主走査方向から示す模式図である。

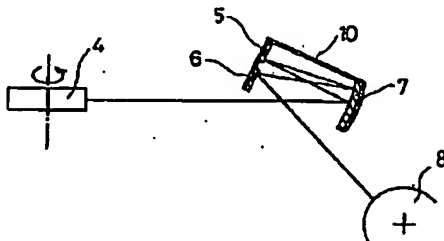
【図5】本発明にかかる光走査装置に用いられる結像ミラーの構成を示す斜視図である。

【図6】本発明にかかる光走査装置に用いられる別の結像ミラーの構成を示す斜視図である。

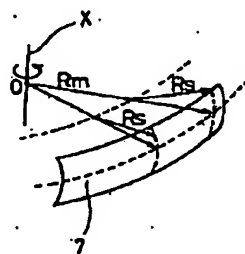
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 カップリングレンズ
- 3 シリンドリカルレンズ
- 4 偏向器
- 5 第1折り返しミラー
- 6 第2折り返しミラー
- 7 結像ミラー
- 8 感光体
- 10 連結部材

【図3】



【図6】



(5)

特開平10-239608

